

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-282704

(43)Date of publication of application : 29.10.1993

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 04-103598

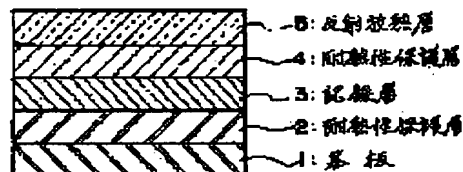
(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.1992

(72)Inventor : HARIGAI MASATO
IDE YUKIO
KAGEYAMA YOSHIYUKI
IWASAKI HIROKO**(54) MATERIAL FOR LIGHT REFLECTION AND HEAT RADIATION AND OPTICAL RECORDING MEDIUM FORMED BY USING THIS MATERIAL****(57)Abstract:**

PURPOSE: To provide the material for a light reflection and heat radiation which prevents the degradation in recording sensitivity by heat radiation at the time of recording without impairing reflection characteristics, imparts an adequate rapid cooling effect to a medium and can enhance sensitivity.

CONSTITUTION: This recording medium has the constitution formed by successively laminating a heat resistant protective layer 2, a recording layer 3, a heat resistant protective layer 4 and a reflection and heat radiation layer 5 on a substrate. The reflection and heat radiation layer 5 consists of an Ag-Ge alloy material or Ag-Cr alloy material having a specific compsn. These thermal conductivity of these alloys can be controlled and simultaneously the high reflectivity can be maintained by adjusting the compsn. ratios thereof and, therefore, the higher sensitivity is attained without impairing the reflection characteristics.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 23.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.03.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The charge of light-reflex thermolysis material characterized by consisting of an alloy expressed with the following general formula-ization 1.

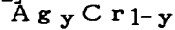
[Formula 1]



(式中、 $0.8 \leq x \leq 0.99$ [アトミック%] である)

[Claim 2] The charge of light-reflex thermolysis material characterized by consisting of an alloy expressed with the following general formula-ization 2.

[Formula 2]



(式中、 $0.6 \leq y \leq 0.99$ [アトミック%] である)

[Claim 3] The optical recording medium characterized by having the reflective thermolysis layer which the optical constant of a record layer material is changed to the record layer prepared on the substrate by irradiating an electromagnetic wave, and turns into it from a material according to claim 1 or 2 by this in the optical recording medium in which informational record, regeneration, and a deletion are possible.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the optical recording medium which used the charge of light-reflex thermolysis material, and it.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally a phase-change form optical recording method uses change of the optical constant accompanied by the phase transition by the heat of the matter which constitutes a record layer. By using a chalcogen system compound for a record layer material, and specifically, irradiating the light corresponding to the energy band gap of the compound. The light which the record layer was made to absorb light and was absorbed is changed into heat, after carrying out the temperature up of the temperature of the optical irradiation section and carrying out melting of the record material with the heat, it quenches and amorphous-substance-izes and, generally this amorphous-substance-ized fraction (pit) is considered as record. Next, when eliminating this record, rather than the time of record, by low power, light is irradiated and this amorphous fraction is crystallized.

[0003] Thus, a phase-change form optical recording method is the crystal of the record material by the on-the-strength modulation of an incident light. - It is foundations to use the phase change between amorphous 2 phases. Therefore, informational record and an informational deletion are performed with a sufficient reliability how by optical irradiation of a low energy, or (namely, high-sensitivity-izing) it becomes important. It starts how this high-sensitivity-ization is used well [for the purpose of the heat which occurs how the light irradiated by the record layer is absorbed effectively and its result].

[0004] It combines with making low the light energy which heat capacity is reduced and informational record and a deletion take by making the thickness of a record layer thin as concrete technique for this, light which penetrated the record layer by preparing a reflecting layer is reflected (multiple reflection), and it can consider using the irradiated light as effectively as possible. For example, the method of using a chalcogen system compound for a record layer, and using metals, such as aluminum, Ag, and Rh, for a reflecting layer is proposed by JP,61-18262,B. Since the thermal conductivity of a reflecting layer is large when it does in this way, the quenching effect by thermolysis of heat can be expected, and it is useful to amorphous-ization at the time of being informational record.

[0004] Before the temperature of the Records Department fully rises in case of record and reaching temperature required for melting since thermal conductivity is large when metals, such as aluminum, Ag, Au, and Cu, are used for a reflecting layer, heat is radiated, and it will become impossible however, to carry out record which led to the fall of record photographic sensitivity and was stabilized by some medium design situation. The method of making high-sensitivity-ization realize is also proposed by using semiconductors, such as metals, such as Ti, Cr, Mn, etc. with thermal conductivity low on the other hand comparatively, or Si, germanium, for a reflecting layer (JP,63-5863,A etc.). However, if thermal conductivity is not well controlled in this case, in case of record, thermal conductivity becomes small too much, and as a result of the cooling effect's becoming not enough, when there is a possibility that it may become impossible to carry out record which amorphous-ization became difficult and was stabilized, since a reflection factor falls, the duty as a reflecting layer will be lost.

[0005] this invention solves the trouble of such conventional technique, it gives the moderate quenching effect while it prevents a fall of the record photographic sensitivity by thermolysis at the time of record, without spoiling a reflective property, and it aims at offering the optical recording medium using the charge of light-reflex thermolysis material and it which can realize high-sensitivity-ization.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned purpose, as a result of this invention persons' repeating a research zealously, Ag with big thermal conductivity with a high reflection factor. When Cr or semimetal germanium which is the comparatively small metal of thermal conductivity is alloyed by the specific composition ratio, While the fall of a reflection factor was prevented, it was enabled to adjust to sufficient value to give the quenching effect required for amorphous-izing of a record material in case of informational record, and it finds out that high-sensitivity-ization can be attained and thermal conductivity also came to complete this invention.

[0007] That is, according to this invention, the charge of light-reflex thermolysis material characterized by consisting of an alloy expressed with the following general formula-ization 1 is offered. In addition, a composition ratio shall be expressed with ***** % below.

[Formula 1]

$$Ag_xGe_{1-x}$$

(式中、 $0.8 \leq x \leq 0.99$ である)

[0008] Moreover, according to this invention, the charge of light-reflex thermolysis material characterized by consisting of an alloy expressed with the following general formula-ization 2 is offered.

[Formula 2]

$$Ag_yCr_{1-y}$$

(式中、 $0.6 \leq y \leq 0.99$ である)

[0009] Furthermore, according to this invention, by irradiating an electromagnetic wave at the record layer prepared on the substrate, the optical constant of a record layer material is changed and the optical recording medium characterized by having the reflective thermolysis layer which consists of a charge of an alloy expressed by the above-mentioned general-formula-izing 1 or ** 2 by this in the optical recording medium in which informational record, regeneration, and a deletion are possible is offered.

[0010] In the above-izing 1, as for the domain of x , 0.8–0.99 are desirable, 0.92–0.99 are more desirable, and 0.95–especially 0.99 are desirable. If x is less than 0.8, a reflection factor will become 70% or less, and if 0.99 is exceeded, it will become almost the same as that of an Ag independent property.

[0011] Moreover, in the above-izing 2, as for the domain of y , 0.6–0.99 are desirable, 0.75–0.99 are more desirable, and 0.85–especially 0.99 are desirable. If y is less than 0.6, a reflection factor will become 80% or less, and if 0.99 is exceeded, it will become almost the same [an Ag independent property].

[0012] Since a reflection factor can also acquire 68% or more of a value when thermal conductivity can be broadly changed by adjustment of alloy composition with 8×10^{-2} W/cm and, and $K-3.2$ W/cm, and K when it uses for the reflective thermolysis layer of a phase-change form optical disk especially although preferably used for light-corporate children, such as an optical disk, medium offer of the charge of light-reflex thermolysis material by this invention corresponding to the linear velocity of an optical disk is attained. In the case of the ON appearance of a high-speed information, it is necessary to carry out linear velocity of an optical disk early like a computer memory. for example, in that case From the case where unit time and the irradiation energy per unit area are low linear velocity when a record laser power is set constant, by the parvus's Correspondence to the medium the linear velocity of 7m / more than sec is attained by adjusting composition that the accumulation effect should be improved, so that thermal conductivity may be set to 8×10^{-2} W/cm and, K , -9.5×10^{-1} W/cm and, and K . Moreover, although it is necessary to raise the thermolysis effect since linear velocity is slow, by adjusting composition so that thermal conductivity may be set to 1.8W/cm and $K-3.2$ W/cm, and K in that case, the thermolysis effect can be raised, the quenching effect required for record (amorphous-izing) is acquired, and the correspondence of the case of voice or CD for image memories to the medium comparatively for low speeds below the linear velocity of 2m / sec is attained.

[0013] The example of 1 configuration of the optical recording medium by this invention is shown in drawing 1 . The medium shown in drawing 1 has the configuration which carried out the laminating of the heat-resistant protection layer 2, the record layer 3, the heat-resistant protection layer 4, and the reflective thermolysis layer 5 one by one on the substrate 1. Of course, this invention is not limited to this example of a configuration, and various deformation and change are possible for it.

[0014] Usually, the substrate 1 used by this invention consists of glass, a ceramics, or a resin, and the resin substrate is suitable for it in respect of the moldability, the cost, etc. Although polycarbonate resin, acrylic resin, an epoxy resin, polystyrene resin, the acrylonitrile-styrene copolymer resin, a polyethylene resin, polypropylene resin, a silicone system resin, a fluorine system resin, ABS plastics, a urethane resin, etc. are mentioned as an example of representation of a resin, polycarbonate resin and an acrylic resin are desirable in respect of workability, an optical property, etc. Moreover, as a configuration of a substrate, you may have the shape of the shape of a disk, the shape of a card, and a sheet.

[0015] As a material of the heat-resistant protection layers 2 and 4, SiO , SiO_2 , ZnO , SnO_2 , aluminum $_2$ O_3 , and TiO_2 , In_2 O_3 , MgO , and ZrO_2 Nitrides, such as a metallic oxide of a grade, Si_3N_4 , and AlN , TiN , BN , ZrN , ZnS , In_2 S_3 , and TaS_4 Carbide, and tire *****-like carbon or those mixture, such as a sulfide of a grade, SiC and TaC , B_4 C , and WC , TiC , ZrC , are mentioned. Moreover, the impurity may be included if needed. Such heat-resistant protection layers 2 and 4 can be formed by the various gaseous-phase forming [membranes] methods, for example, a vacuum deposition method, a spatter, the plasma CVD method, optical CVD, the ion-plating method, the electron-beam-evaporation method, etc. It is good 200–5000** and to consider as 500–3000** suitably as a thickness of the heat-resistant protection layers 2 and 4. If it becomes thinner than 200**, it will stop achieving the function as a heat-resistant protection layer, and if it becomes thick from 5000** conversely, a photographic-sensitivity fall will be caused, or it becomes easy to produce an interfacial peeling. Moreover, a protection layer can also be many sides-sized if needed.

[0016] An optical constant changes with irradiation of an electromagnetic wave, and if the record layer 3 is a phase-change form record material in which informational record, regeneration, and a deletion are possible by this, its proper thing is usable. It is desirable to perform membranous formation using a spatter. the thickness at this time — 100–2000** — 200 – 1000** is preferably suitable When it becomes thinner than 100**, the property of a record layer material will be checked, and when it becomes thick from 2000** conversely, record and deletion photographic sensitivity will fall.

[0017] The reflective thermolysis layer 5 serves as the characteristic feature of this invention, and the charge of an alloy expressed with the above-mentioned general-formula-izing 1 or ** 2 is used. although it is desirable to perform membranous formation using a vacuum deposition method and a spatter and the thickness at this time is based also on the heat capacity of the charge of an alloy to use, and a refractive index — 300–2000** — 500 – 1000** is preferably suitable When it becomes thinner than 300**, thermal conductivity will fall, when it becomes thick from 2000** conversely, heat capacity becomes large and record and deletion photographic sensitivity will fall.

[0018] Although various things, such as laser light, an electron ray, an X-ray, ultraviolet rays, a visible ray, infrared radiation, and microwave, are employable as electromagnetism used for record, regeneration, and a deletion, in case it attaches in a drive, the beam of small and compact semiconductor laser is the optimum.

[0019]

[Example] Hereafter, although an example explains this invention still in detail, this invention is not limited to these examples.

[0020] The laminating of a heat-resistant protection layer, a record layer, a heat-resistant protection layer, and the reflective thermolysis layer was carried out one by one by rf spatter on the polycarbonate substrate with a slot of examples 1–6 and example pitch of comparison 1.6micrometer, and depth 700** (the thickness of 1.2mm, diameter of 86mm), and the optical disk for evaluation was produced. Moreover, when forming *****, the 20mmx20mmx1mm cover glass was attached for the thermal conductimetry. The material and thickness which were used for each class are shown in Table 1. Moreover, the measured value of the thermal conductivity and reflection factor of a reflective thermolysis layer is shown in Table 2. In addition, since it was very difficult when measurement of the thermal conductivity of a reflective thermolysis layer has a thin thickness, membranous conductivity was measured by 4 terminal method, and it asked by calculation according to the Wiedemann Franz law.

[0021]
[Table 1]

Heat-resistant protection layer at
the substrate side

Heat-resistant protection
layer at the upper side

Reflective thermolysis layer
(or heat radiation)

Comparative
Example

	基板側耐熱 性保護層	記録層 Record layer	上部耐熱性 保護層	反射放熱層
実施例 1 Ex. 1	Si_3N_4 (2000 Å)*	$(\text{AgInTe}_2)_{0.3}\text{Sb}_{0.7}$ (1000 Å)	Si_3N_4 (1000 Å)	$\text{Ag}_{0.95}\text{Ge}_{0.05}$ (800 Å)
実施例 2 Ex. 2	Si_3N_4 (2000 Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.3}\text{Sb}_{0.7}$ (1000 Å)	Si_3N_4 (1000 Å)	$\text{Ag}_{0.9}\text{Ge}_{0.1}$ (800 Å)
実施例 3 Ex. 3	Si_3N_4 (2000 Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.3}\text{Sb}_{0.7}$ (1000 Å)	Si_3N_4 (1000 Å)	$\text{Ag}_{0.8}\text{Ge}_{0.2}$ (800 Å)
実施例 4 Ex. 4	Si_3N_4 (2000 Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.3}\text{Sb}_{0.7}$ (1000 Å)	Si_3N_4 (1000 Å)	$\text{Ag}_{0.9}\text{Cr}_{0.1}$ (800 Å)
実施例 5 Ex. 5	Si_3N_4 (2000 Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.3}\text{Sb}_{0.7}$ (1000 Å)	Si_3N_4 (1000 Å)	$\text{Ag}_{0.8}\text{Cr}_{0.2}$ (800 Å)
実施例 6 Ex. 6	Si_3N_4 (2000 Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.3}\text{Sb}_{0.7}$ (1000 Å)	Si_3N_4 (1000 Å)	$\text{Ag}_{0.7}\text{Cr}_{0.3}$ (800 Å)
比較例 Comparative Example	Si_3N_4 (2000 Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.3}\text{Sb}_{0.7}$ (1000 Å)	Si_3N_4 (1000 Å)	Ag

* () 内は膜厚 * Numerical value in () is
a layer thickness.

[0022]
[Table 2]

	反 射 放 熱 層		
	材料	熱伝導中 (W/cm·k)	反射率 (%)
実施例 1	$\text{Ag}_{0.95}\text{Ge}_{0.05}$	0.43	83.0
実施例 2	$\text{Ag}_{0.9}\text{Ge}_{0.1}$	0.21	77.0
実施例 3	$\text{Ag}_{0.8}\text{Ge}_{0.2}$	0.08	68.0
実施例 4	$\text{Ag}_{0.9}\text{Cr}_{0.1}$	0.93	96.0
実施例 5	$\text{Ag}_{0.8}\text{Cr}_{0.2}$	0.37	92.2
実施例 6	$\text{Ag}_{0.7}\text{Cr}_{0.3}$	0.16	83.6
比較例	Ag	3.21	98.0

[0023] It carried out by narrowing down 830nm semiconductor laser light to the diameter with a diameter of 1

micrometer of a spot in respect of a medium through the lens of NA0.5, and irradiating from a substrate evaluation of each optical disk produced as mentioned above. Although the record layer after membrane formation was amorphous, in case of measurement, the whole disk surface was fully first crystallized with 4-10mW DC light in respect of the medium, and it was made into the initial (un-recording) status. Linear velocity of an optical disk is carried out s s s in 2m /, 7m /, 9m /, 11m /, and 15m/s, and the write-in conditions of record were set to 1.14MHz, 3.98MHz, 4.8MHz, 5.8MHz, and 7.9MHz to each linear velocity, and changed the laser power (Pw) to 6-17mW. Reading power Pr could be 1.0mW. The write-in laser power Pw, the optimum deletion power Pe, obtained C/N-ary, and a deletion ratio when C / N (carrier pair noise ratio) value becomes a saturation or the maximum are shown in Tables 3-7 for every linear velocity, respectively. The deletion was performed with DC light.

[0024]

[Table 3]

(線速: 2 m/s、周波数 1.14 MHz)

	反射放熱層材料	Pw (mW)	Pe (mW)	C/N (dB)	消去比 (-dB)
実施例 1	Ag _{0.95} Ge _{0.05}	8	5	37	17
実施例 2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	8	5	30	11
実施例 3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	6	5	17	7
実施例 4	Ag _{0.9} Cr _{0.1}	9	6	50	44
実施例 5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	8	5	33	13
実施例 6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	8	5	21	8
比較例	Ag	11	7	56	54

[0025]

[Table 4]

(線速: 7 m/s、周波数 3.98 MHz)

	反射放熱層材料	Pw (mW)	Pe (mW)	C/N (dB)	消去比 (-dB)
実施例 1	Ag _{0.95} Ge _{0.05}	9	6	47	34
実施例 2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	8	5	42	21
実施例 3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	7	5	33	13
実施例 4	Ag _{0.9} Cr _{0.1}	10	7	56	53
実施例 5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	9	6	44	31
実施例 6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	8	5	38	19
比較例	Ag	13	7	55	51

[0026]

[Table 5]

(線速: 9 m/s、周波数 4.8 MHz)

	反射放熱層材料	P _w (mW)	P _e (mW)	C/N (dB)	消去比 (-dB)
実施例 1	Ag _{0.95} Ge _{0.05}	10	7	50	38
実施例 2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	9	6	45	30
実施例 3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	8	6	38	18
実施例 4	Ag _{0.9} Cr _{0.1}	11	7	56	53
実施例 5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	10	7	47	33
実施例 6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	9	6	41	21
比較例	Ag	14	8	55	51

[0027]

[Table 6]

(線速: 11 m/s、周波数 5.8 MHz)

	反射放熱層材料	P _w (mW)	P _e (mW)	C/N (dB)	消去比 (-dB)
実施例 1	Ag _{0.95} Ge _{0.05}	11	7	52	47
実施例 2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	10	6	47	40
実施例 3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	8	6	41	24
実施例 4	Ag _{0.9} Cr _{0.1}	12	7	55	51
実施例 5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	11	7	51	47
実施例 6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	10	6	47	39
比較例	Ag	15	8	53	49

[0028]

[Table 7]

(線速: 15m/s、周波数7.9MHz)

	反射放熱層材料	P _w (mW)	P _e (mW)	C/N (dB)	消去比 (-dB)
実施例1	Ag _{0.95} Ge _{0.05}	12	7	55	50
実施例2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	11	7	53	46
実施例3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	9	7	46	31
実施例4	Ag _{0.9} Cr _{0.1}	14	8	53	49
実施例5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	12	7	55	51
実施例6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	11	7	52	45
比較例	Ag	17	9	50	41

[0029] Above, while the reflective thermolysis layer using AgGe or AgCr alloy can control thermal conductivity by adjusting the alloy composition ratio, a reflection factor is also known by that it has the function as a reflecting layer, so that clearly from Tables 1-7. And it can be used, without reducing the disk property, even if it changes linear velocity from a low speed (2m/(s) or less) to an inside high speed (7m/(s) or more), if the thermal conductivity is controlled when using this reflective thermolysis layer for a phase-change form optical disk, and the phase-change form optical disk which can correspond to the system according to the purpose can be offered.

[0030]

[Effect of the Invention] According to invention of claims 1 and 2, since they can hold a high reflection factor while the charge of an Ag-germanium alloy and the charge of an Ag-Cr alloy can control thermal conductivity by adjusting the alloy composition ratio, they are suitable as a charge of reflective thermolysis material for a light-corporate child, especially phase-change form optical recording mediums. Since the charge of an Ag-germanium alloy and the charge of an Ag-Cr alloy which were used for the reflective thermolysis layer according to invention of a claim 3 can adjust thermal conductivity broadly if the alloy composition ratio is adjusted, when a record medium is made into the shape of a disk etc., they can offer the high sensitivity optical recording medium corresponding to linear velocity.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross section showing typically the example of 1 configuration of the phase-change form optical recording medium by this invention.

[Description of Notations]

- 1 Substrate
 - 2, 4 Heat-resistant protection layer
 - 3 Record Layer
 - 5 Reflective Thermolysis Layer
-

[Translation done.]

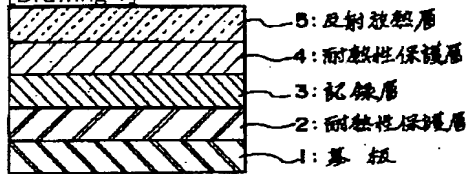
*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-282704

(43) 公開日 平成5年 (1993) 10月29日

(51) Int. Cl. ⁵

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 8 E 7215-5D

L 7215-5D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-103598

(22) 出願日 平成4年 (1992) 3月30日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 針谷 真人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会
社リコー内

(72) 発明者 井手 由紀雄

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会
社リコー内

(72) 発明者 影山 喜之

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会
社リコー内

(74) 代理人 弁理士 池浦 敏明 (外1名)

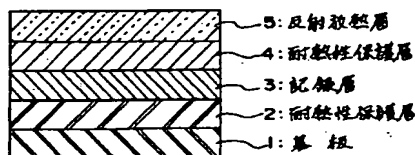
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光反射放熱用材料及びそれを用いた光記録媒体

(57) 【要約】

【目的】 反射特性を損なうことなく記録時に放熱による記録感度の低下を防止するとともに適度な急冷効果を付与し、高感度化を実現しうる光反射放熱用材料及びそれを用いた光記録媒体を提供する。

【構成】 本発明による光記録媒体は、基板1上に、耐熱保護層2、記録層3、耐熱保護層4及び反射放熱層5を順次積層した構成を有し、反射放熱層5が特定の組成のAg-Ge合金材料又はAg-Cr合金材料からなる。これらの合金材料はその組成比を調整することにより熱伝導率を制御することが可能であると同時に高い反射率を保持できるので、反射特性を損なうことなく、高感度が実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記一般式化1で表わされる合金よりな

(式中、 $0.8 \leq x \leq 0.99$ [アトミック%]である)【請求項2】 下記一般式化2で表わされる合金よりな
ることを特徴とする光反射放熱用材料。(式中、 $0.6 \leq y \leq 0.99$ [アトミック%]である)

【請求項3】 基板上に設けられた記録層に電磁波を照射することにより記録層材料の光学定数を変化させ、これにより情報の記録、再生及び消去が可能な光記録媒体において、請求項1又は2に記載の材料よりなる反射放熱層を有することを特徴とする光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光反射放熱用材料及びそれを用いた光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 相変化形光記録方式は、一般的には、記録層を構成する物質の熱による相転移に伴う光学定数の変化を利用するものである。具体的には、例えば記録層材料にカルコゲン系化合物を使用し、その化合物のエネルギーバンドギャップに対応した光を照射することにより、記録層に光を吸収させ、吸収した光を熱に変換し、その熱によって光照射部の温度を昇温させ、記録材料を熔融させた後、急冷して非晶質化し、この非晶質化された部分（ビット）を一般的に記録とする。次に、この記録を消去する場合は、この非晶質部分に記録時よりも低パワーで光を照射して結晶化させる。

【0003】 このように相変化形光記録方式は、入射光の強度変調による記録材料の結晶-非晶質の2相間の相変化を利用することが基本である。従って、低エネルギーの光照射でいかにして情報の記録及び消去を信頼性よく行うか（即ち高感度化）が重要になってくる。この高感度化は、記録層に照射された光をいかに有効に吸収するか、また、その結果発生する熱を目的に応じていかにうまく利用するかにかかってくる。

【0004】 このための具体的な方法としては、記録層の層厚を薄くすることにより熱容量を低下させて情報の記録、消去に要する光エネルギーを低くすることと併せて、反射層を設けることによって記録層を透過した光を反射（多重反射）させ、照射された光をできるだけ有効に利用することが考えられる。例えば、特公昭61-18262号公報には、記録層にカルコゲン系化合物を用い、反射層にAl、Ag、Rh等の金属を用いる方法が提案されている。このようにすると反射層の熱伝導率が大きいことから熱の放熱による急冷効果が期待でき、情

報の記録の際の非晶質化に役立つ。

【化1】

【化2】

報の記録の際の非晶質化に役立つ。

【0004】 ところが、Al、Ag、Au、Cu等の金属を反射層に用いた場合、熱伝導率が大きいため、記録に際して記録部の温度が十分に上昇する前に、即ち熔融に必要な温度に達する前に放熱してしまい、媒体設計いかにによっては記録感度の低下につながり、安定した記録が行なえなくなってしまう。一方、比較的熱伝導率の低いTi、Cr、Mn等の金属あるいはSi、Ge等の半導体を反射層に用いることにより高感度化を実現させる方法も提案されている（特開昭63-5863号公報等）。しかし、この場合も、うまく熱伝導率をコントロールしないと、記録に際して熱伝導率が小さくなり過ぎて冷却効果が十分でなくなる結果、非晶質化が困難となり安定した記録が行なえなくなるおそれがある上、反射率が低下するため反射層としての役目を失うことになる。

【0005】 本発明は、このような従来技術の問題点を解決し、反射特性を損なうことなく記録時に放熱による記録感度の低下を防止するとともに適度な急冷効果を付与し、高感度化を実現しうる光反射放熱用材料及びそれを用いた光記録媒体を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を解決するため、本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、反射率が高く熱伝導率の大きなAgと、熱伝導率の比較的小さな金属であるCrあるいは半金属Geとを特定の組成比で合金化した場合、反射率の低下が防止されると同時に、熱伝導率も情報の記録に際して記録材料の非晶質化に必要な急冷効果を付与するのに十分な値に調整することが可能となり、高感度化が達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】 即ち、本発明によれば、下記一般式化1で表わされる合金よりなることを特徴とする光反射放熱用材料が提供される。なお、以下において組成比はアトミック%で表わすものとする。

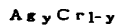
【化1】

(式中、 $0.8 \leq x \leq 0.99$ である)

【0008】 また、本発明によれば、下記一般式化2で

表わされる合金よりなることを特徴とする光反射放熱用材料が提供される。

【化2】



(式中、 $0.6 \leq y \leq 0.99$ である)

【0009】さらに、本発明によれば、基板上に設けられた記録層に電磁波を照射することにより記録層材料の光学定数を変化させ、これにより情報の記録、再生及び消去が可能な光記録媒体において、上記一般式化1又は化2で表わされる合金材料よりなる反射放熱層を有することを特徴とする光記録媒体が提供される。

【0010】前記化1においてxの範囲は0.8~0.99が好ましく、0.92~0.99がより好ましく、0.95~0.99が特に好ましい。xが0.8未満であると反射率が70%以下となり、0.99を越えるとほぼAg単独の特性と同じとなる。

【0011】また、前記化2においてyの範囲は0.6~0.99が好ましく、0.75~0.99がより好ましく、0.85~0.99が特に好ましい。yが0.6未満であると反射率が80%以下となり、0.99を越えるとAg単独の特性のほぼ同じとなる。

【0012】本発明による光反射放熱用材料は光ディスク等の光素子に好ましく利用されるが、特に相変形光ディスクの反射放熱層に用いた場合、合金組成の調整により熱伝導率を $8 \times 10^{-2} \text{ W/cm} \cdot \text{K} \sim 3.2 \text{ W/cm} \cdot \text{K}$ と幅広く変化させることができる上、反射率も68%以上の値を得ることができるので、光ディスクの線速度に対応した媒体提供が可能となる。例えば、コンピューターメモリのように高速な情報の入出の場合は光ディスクの線速度を早くする必要があり、その場合には、記録レーザーパワーを一定としたときに単位時間、単位面積当たりの照射エネルギーが低線速の場合より小さいので、蓄熱効果を向上すべく、熱伝導率が $8 \times 10^{-2} \text{ W/cm} \cdot \text{K} \sim 9.5 \times 10^{-1} \text{ W/cm} \cdot \text{K}$ になるように組成を調整することにより、線速度7m/sec以上の媒体に対応可能となる。また、音声や画像メモリ用CDのばあいには線速度が遅いので放熱効果を高める必要があるが、その場合には熱伝導率が $1.8 \text{ W/cm} \cdot \text{K} \sim 3.2 \text{ W/cm} \cdot \text{K}$ になるように組成を調整することにより、放熱効果を高めることができ、記録（非晶質化）に必要な急冷効果が得られ、線速度2m/sec以下の比較的低速度用の媒体に対応可能となる。

【0013】本発明による光記録媒体の一構成例を図1に示す。図1に示す媒体は基板1上に、耐熱性保護層2、記録層3、耐熱性保護層4及び反射放熱層5を順次積層した構成を有する。もちろん、本発明はこの構成例に限定されるものではなく、種々の変形、変更が可能である。

【0014】本発明で用いられる基板1は通常、ガラ

ス、セラミックスあるいは樹脂からなり、樹脂基板が成型性、コスト等の点で好適である。樹脂の代表例としてはポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリルスチレン共重合体樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられるが、加工性、光学特性等の点でポリカーボネート樹脂、アクリル系樹脂が好ましい。また、基板の形状としてはディスク状、カード状あるいはシート状であってもよい。

【0015】耐熱性保護層2、4の材料としては、 SiO 、 SiO_2 、 ZnO 、 SnO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 In_2O_3 、 MgO 、 ZrO_2 等の金属酸化物、 Si_3N_4 、 AlN 、 TiN 、 BN 、 ZrN 等の窒化物、 ZnS 、 In_2S_3 、 TaS_4 等の硫化物、 SiC 、 TaC 、 B_4C 、 WC 、 TiC 、 ZrC 等の炭化物やダイヤモンド状カーボン或いはそれらの混合物が挙げられる。また、必要に応じて不純物を含んでいても良い。このような耐熱性保護層2、4は各種気相成膜法、例えば、真空蒸着法、スパッタ法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法等によって形成できる。耐熱性保護層2、4の膜厚としては200~5000Å、好適には500~3000Åとするのがよい。200Åより薄くなると耐熱性保護層としての機能を果たさなくなり、逆に5000Åより厚くなると感度低下を来したり、界面剥離を生じ易くなる。また、必要に応じて保護層を多面化することもできる。

【0016】記録層3は電磁波の照射により光学定数が変化し、これにより情報の記録、再生及び消去が可能な相変形記録材料であれば適宜のものが使用可能である。膜の形成はスパッタ法を用いて行なうのが好ましい。この時の膜厚は100~2000Å、好ましくは200~1000Åが好適である。100Åより薄くなると記録層材料の特性が阻害されることとなり、逆に2000Åより厚くなると記録及び消去感度が低下することとなる。

【0017】反射放熱層5は本発明の特徴となるもので、前述の一般式化1又は化2で表わされる合金材料が使用される。膜の形成は真空蒸着法、スパッタ法を用いて行なうのが好ましく、この時の膜厚は使用する合金材料の熱容量、屈折率にもよるが、300~2000Å、好ましくは500~1000Åが好適である。300Åより薄くなると熱伝導率が低下することとなり、逆に2000Åより厚くなると熱容量が大きくなり、記録及び消去感度が低下することとなる。

【0018】記録、再生及び消去に用いる電磁波としてはレーザー光、電子線、X線、紫外線、可視光線、赤外線、マイクロ波等、種々のものが採用可能であるが、ドライブに取付ける際、小型でコンパクトな半導体レーザーのビームが最適である。

【0019】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに詳しく説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0020】実施例1～6及び比較例

ピッチ1.6 μm 、深さ700 Åの溝付きポリカーボネート基板（厚さ1.2mm、直径86mm）上にrfスパッタ法により耐熱性保護層、記録層、耐熱性保護層及び反射放熱層を順次積層し、評価用光ディスクを作製した。また、反射素を成膜する際、熱伝導率測定のために

20mm×20mm×1mmのカバーガラスを取付けた。各層に用いた材料と膜厚を表1に示す。また、反射放熱層の熱伝導率と反射率の測定値を表2に示す。なお、反射放熱層の熱伝導率の測定は膜厚が薄い場合は非常に困難なため、4端子法により膜の電気伝導率を測定し、ウィーデマン・フランツの法則にしたがって計算により求めた。

【0021】

【表1】

	基板側耐熱性保護層	記録層	上部耐熱性保護層	反射放熱層
実施例1	Si_3N_4 (2000Å)*	$(\text{AgInTe}_2)_{0.9}\text{Sb}_{0.1}$ (1000Å)	Si_3N_4 (1000Å)	$\text{Ag}_{0.9}\text{Ge}_{0.1}$ (800Å)
実施例2	Si_3N_4 (2000Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.9}\text{Sb}_{0.1}$ (1000Å)	Si_3N_4 (1000Å)	$\text{Ag}_{0.9}\text{Ge}_{0.1}$ (800Å)
実施例3	Si_3N_4 (2000Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.9}\text{Sb}_{0.1}$ (1000Å)	Si_3N_4 (1000Å)	$\text{Ag}_{0.9}\text{Ge}_{0.1}$ (800Å)
実施例4	Si_3N_4 (2000Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.9}\text{Sb}_{0.1}$ (1000Å)	Si_3N_4 (1000Å)	$\text{Ag}_{0.9}\text{Cr}_{0.1}$ (800Å)
実施例5	Si_3N_4 (2000Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.9}\text{Sb}_{0.1}$ (1000Å)	Si_3N_4 (1000Å)	$\text{Ag}_{0.9}\text{Cr}_{0.1}$ (800Å)
実施例6	Si_3N_4 (2000Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.9}\text{Sb}_{0.1}$ (1000Å)	Si_3N_4 (1000Å)	$\text{Ag}_{0.9}\text{Cr}_{0.1}$ (800Å)
比較例	Si_3N_4 (2000Å)	$(\text{AgInTe}_2)_{0.9}\text{Sb}_{0.1}$ (1000Å)	Si_3N_4 (1000Å)	Ag

* () 内は膜厚

【0022】

【表2】

	反 射 放 熱 層		
	材料	熱伝導率(W/cm-k)	反射率(%)
実施例1	Ag _{0.99} Ge _{0.01}	0.43	83.0
実施例2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	0.21	77.0
実施例3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	0.08	68.0
実施例4	Ag _{0.9} Cr _{0.1}	0.93	96.0
実施例5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	0.37	92.2
実施例6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	0.16	83.6
比較例	Ag	3.21	98.0

【0023】以上のようにして作製した各光ディスクの評価を、830nmの半導体レーザー光をNA0.5のレンズを通して媒体面で直径1μmのスポット径に絞り込み基板から照射することにより行った。成膜後の記録層は非晶質であったが、測定に際し、最初に媒体面で4～10mWのDC光でディスク全面を十分に結晶化させ、それを初期（未記録）状態とした。光ディスクの線速度は、2m/s、7m/s、9m/s、11m/s、15m/sとし、記録の書込条件は各々の線速度に対して1.14MHz、3.98MHz、4.8MHz、

(線速: 2m/s、周波数1.14MHz)

20 5.8MHz、7.9MHzとし、レーザーパワー(P_w)を6～17mWまで変化させた。読取パワーP_rは1.0mWとした。C/N（キャリア対ノイズ比）値が飽和もしくは最大となった時の書込レーザーパワーP_wと最適消去パワーP_e、並びに得られたC/N値及び消去比を各線速度ごとにそれぞれ表3～7に示す。消去はDC光で行った。

【0024】

【表3】

	反射放熱層材料	P _w (mW)	P _e (mW)	C/N (dB)	消去比 (-dB)
実施例1	Ag _{0.99} Ge _{0.01}	8	5	37	17
実施例2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	8	5	30	11
実施例3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	6	5	17	7
実施例4	Ag _{0.9} Cr _{0.1}	9	6	50	44
実施例5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	8	5	33	13
実施例6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	8	5	21	8
比較例	Ag	11	7	56	54

【0025】

【表4】

(線速: 7 m/s、周波数 3.98 MHz)

	反射放熱層材料	P _w (mW)	P _e (mW)	C/N (dB)	除去比 (-dB)
実施例 1	Ag _{0.95} Ge _{0.05}	9	6	47	34
実施例 2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	8	5	42	21
実施例 3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	7	5	33	13
実施例 4	Ag _{0.8} Cr _{0.1}	10	7	56	53
実施例 5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	9	6	44	31
実施例 6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	8	5	38	19
比較例	Ag	13	7	55	51

【0026】

【表5】

(線速: 9 m/s、周波数 4.8 MHz)

	反射放熱層材料	P _w (mW)	P _e (mW)	C/N (dB)	除去比 (-dB)
実施例 1	Ag _{0.95} Ge _{0.05}	10	7	50	38
実施例 2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	9	6	45	30
実施例 3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	8	6	38	18
実施例 4	Ag _{0.8} Cr _{0.1}	11	7	56	53
実施例 5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	10	7	47	33
実施例 6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	9	6	41	21
比較例	Ag	14	8	55	51

【0027】

40 【表6】

(線速: 11m/s、周波数5.8MHz)

	反射放熱層材料	Pw (mW)	Pe (mW)	C/N (dB)	消去比 (-dB)
実施例1	Ag _{0.95} Ge _{0.05}	11	7	52	47
実施例2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	10	6	47	40
実施例3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	8	6	41	24
実施例4	Ag _{0.9} Cr _{0.1}	12	7	55	51
実施例5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	11	7	51	47
実施例6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	10	6	47	39
比較例	Ag	15	8	53	49

【0028】

【表7】

(線速: 15m/s、周波数7.9MHz)

	反射放熱層材料	Pw (mW)	Pe (mW)	C/N (dB)	消去比 (-dB)
実施例1	Ag _{0.95} Ge _{0.05}	12	7	55	50
実施例2	Ag _{0.9} Ge _{0.1}	11	7	53	46
実施例3	Ag _{0.8} Ge _{0.2}	9	7	46	31
実施例4	Ag _{0.9} Cr _{0.1}	14	8	53	49
実施例5	Ag _{0.8} Cr _{0.2}	12	7	55	51
実施例6	Ag _{0.7} Cr _{0.3}	11	7	52	45
比較例	Ag	17	9	50	41

【0029】以上表1～7から明らかなように、AgGeあるいはAgCr合金を用いた反射放熱層はその合金組成比を調整することにより熱伝導率を制御することが可能であると同時に、反射率も反射層としての機能を有していることが分かる。そしてこの反射放熱層を相変化形光ディスクに用いるとき、その熱伝導率を制御すれば、線速度を低速(2m/s以下)から中高速(7m/s以上)に変化させてもそのディスク特性を低下させることなく使用でき、目的に応じたシステムに対応可能な相変化形光ディスクを提供することができる。

【0030】

40 【発明の効果】請求項1及び2の発明によれば、Ag-Ge合金材料及びAg-Cr合金材料は、その合金組成比を調整することにより熱伝導率を制御することが可能であると同時に高い反射率を保持できるので、光素子特に相変化形光記録媒体用の反射放熱層材料として好適である。請求項3の発明によれば、反射放熱層に使用したAg-Ge合金材料及びAg-Cr合金材料は、その合金組成比を調整すれば熱伝導率を幅広く調整することができるので、記録媒体をディスク状等にしたときには、線速に対応した高感度な光記録媒体を提供することができ
50 ける。

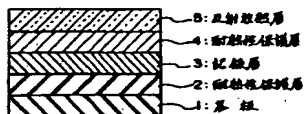
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による相変化形光記録媒体の一構成例を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2、4 耐熱性保護層
- 3 記録層
- 5 反射放熱層

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 岩崎 博子
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内